

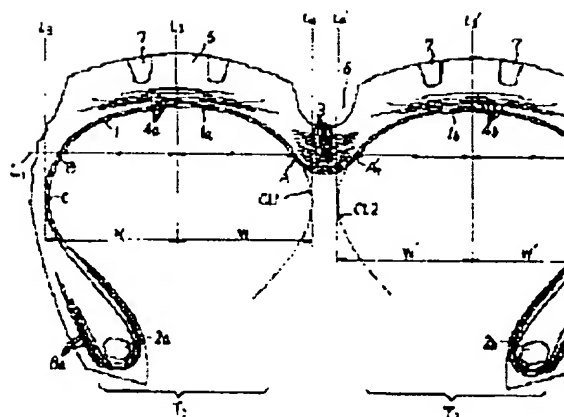
**PNEUMATIC RADIAL TIRE**

**Patent number:** JP6286405  
**Publication date:** 1994-10-11  
**Inventor:** KADOTA KUNINOBU; others:  
**Applicant:** BRIDGESTONE CORP  
**Classification:**  
- international: B60C3/00; B60C9/18  
- european:  
**Application number:** JP19930075730 19930401  
**Priority number(s):**

**BEST AVAILABLE COPY****Abstract of JP6286405**

**PURPOSE:** To enable adaptation to a heavy load tire, particularly to this kind of tire in a pneumatic radial tire which has a deep and wide annular recessed part almost in the central part of a tread surface and has excellent drainage performance.

**CONSTITUTION:** A hoop material 3 to reduce partially a diameter of a crown part of a carcass 1 of a tire is wound in the circumferential direction, and belt layer 4a and 4b are arranged on the outside in the tire diameter direction of the carcass, and a tread 5 is arranged next, and an annular recessed part 6 formed by recessing a part corresponding to the hoop material of a tread surface to the inside in the tire diameter direction is arranged along a peripheral line of the tread, and the hoop material is composed of a fiber cord of polypara phenylene benzo bistiazole or polypara phenylene benzo bisoxazole having strength of not less than 30g/d.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-286405

(43) 公開日 平成6年(1994)10月11日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

B 6 0 C 3/00  
9/18

識別記号

庁内整理番号

B 8408-3D

G 8408-3D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-75730

(22) 出願日 平成5年(1993)4月1日

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 門田 邦信

東京都東村山市美住町1-21-22

(72) 発明者 小関 弘行

東京都小平市小川東町3-4-8-402

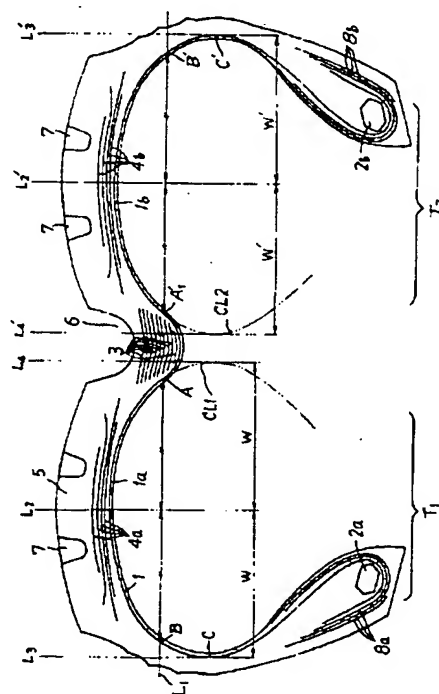
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54) 【発明の名称】 空気入りラジアルタイヤ

(57) 【要約】

【目的】 トレッド踏面のほぼ中央部分に深くかつ広幅の環状凹部を有する、排水性能の優れた空気入りラジアルタイヤに関し、特にこの種タイヤの重荷重用タイヤへの適合をはかる。

【構成】 タイヤのカーカス1クラウン部の径を部分的に縮小するフープ材3を周方向に巻付け、該カーカスのタイヤ径方向外側にベルト層4a、4b、次いでトレッド5を配置し、該トレッドの踏面上記フープ材に対応する部分をタイヤ径方向内側に窪ませて成る環状凹部6をトレッド周線に沿って設け、上記フープ材を、30g/d以上の強度を有するポリパラフェニレンベンソビスチアゾールまたはポリパラフェニレンベンソビスオキサゾールの繊維コードから構成する。



BEST AVAILABLE COPY

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】1対のビードコア間にわたりトロイド状をなして跨がるカーカスに、そのクラウン部の径を部分的に縮小するフープ材を周方向に巻付け、該カーカスのタイヤ径方向外側にベルト層、次いでトレッドを配置し、該トレッドの路面の上記フープ材に対応する部分をタイヤ径方向内側に窪ませて成る環状凹部をトレッド周線に沿って設けた、空気入りラジアルタイヤであって、上記フープ材は、30g/d以上の強度を有するポリパラフェニレンベンゾビスチアゾールまたはポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾールの繊維コードから成ることを特徴とする空気入りラジアルタイヤ。

【請求項2】タイヤの回転軸を通る断面において、上記フープ材の締付けによって2つの山に区画されたカーカスの輪郭線は、各山をクラウン部とし、このクラウン部および既存のサイドウォールを含む単一タイヤをそれぞれ想定したとき、環状凹部を挟んで隣接する各想定タイヤのカーカス輪郭線が、環状凹部のタイヤ径方向内側で相互に交差または接する形状に成る、請求項1に記載の空気入りラジアルタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、トレッド路面のほぼ中央部分に深くかつ広幅の環状凹部を有する、排水性能の優れた空気入りラジアルタイヤに関し、特にこの種タイヤの重荷重用タイヤへの適合をはかるものである。

【0002】

【従来の技術】この環状凹部は、トレッド路面のほぼ中央領域をラジアル方向に凹ませて、幅広でかつ深い溝としたもので、かかる環状凹部を有する空気入りタイヤは、その環状凹部の作用下で、タイヤの排水性能を高めることができる。

【0003】ところが、かかる従来技術にあっては、トレッド路面の中央領域に環状凹部を設けた形状、いわゆるツイントレッド形状を維持するために、該凹部のタイヤ径方向内側にカーカスの径を部分的に縮小し、いわゆるたが締めを部分的に施す必要があり、カーカスの周方向に巻き回すフープ材を配置することが、有利である。

【0004】このフープ材を配置したタイヤに関し、特開昭4-232101号公報には、フープ材の曲げ剛性を小さくすることによって、トレッド路面内で環状凹部がタイヤ径方向内側に撓むようにし、フープ材付近でのセパレーションの発生を防止することが開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この種のタイヤを高内圧かつ重荷重の下で使用される、例えばトラック・バス用タイヤなどの重荷重用タイヤに適用する場合は、そのツイントレッド形状を維持するために、フープ材のカーカスに及ぼすが力を強めて、換言すると、フープ材の周方向引張り剛性を高くして、高内圧か

2

つ重荷重に対抗させる必要がある。従って、重荷重用タイヤ等においては、上記公報による提案に従って、フープ材の曲げ剛性を小さくすることが難しく、すなわちフープ材のような周方向に延びる環状物の周方向引張り剛性を高くすることは、その曲げ剛性をも高めることになり、フープ材とその近傍のゴムとの曲げ剛性の差が大きくなるため、フープ材近傍に発生するセパレーションの問題は、依然として解決されないことになる。

【0006】また、環状凹部を有するタイヤにおいては、該凹部の開口幅が通常のトレッドの溝と比較して大きい場合、特に悪路走行に際して凹部内にカット傷を受け易い。上記公報に開示のタイヤは、フープ材にスチールコードを用いているため、環状凹部に深いカット傷を受けると、その傷から侵入する水分によって、スチールコードが腐食され、その結果、コード切れやセパレーションによる早期の故障をまねく不利がある。

【0007】そこで、この発明は、環状凹部のタイヤ径方向内側にフープ材を設けたタイヤにおける、フープ材近傍に発生するセパレーションを回避し得る、新たなタイヤ構造について、提案することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は、1対のビードコア間にわたりトロイド状をなして跨がるカーカスに、そのクラウン部の径を部分的に縮小するフープ材を周方向に巻付け、該カーカスのタイヤ径方向外側にベルト層、次いでトレッドを配置し、該トレッドの路面の上記フープ材に対応する部分をタイヤ径方向内側に窪ませて成る環状凹部をトレッド周線に沿って設けた、空気入りラジアルタイヤであって、上記フープ材は、30g/d以上の強度を有するポリパラフェニレンベンゾビスチアゾールまたはポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾールの繊維コードから成ることを特徴とする空気入りラジアルタイヤである。

【0009】また実施に当たり、タイヤの回転軸を通る断面において、上記フープ材の締付けによって2つの山に区画されたカーカスの輪郭線は、各山をクラウン部とし、このクラウン部および既存のサイドウォールを含む単一タイヤをそれぞれ想定したとき、環状凹部を挟んで隣接する各想定タイヤのカーカス輪郭線が、環状凹部のタイヤ径方向内側で相互に交差または接する形状とすることが、特に環状凹部のタイヤ径方向内側でのセパレーションの抑制に有利である。

【0010】さて図1にこの発明に従う空気入りラジアルタイヤの具体例を図解し、1はビードコア2aおよび2b間に跨がって延びる、この例で1枚のカーカスブライからなるカーカスを示し、このカーカス1のクラウン部の幅方向中央の径を縮小するフープ材3を周方向に巻付け、カーカス1のクラウン部を2つの山1aおよび1bに区画してある。さらに、カーカス1の山1aおよび1b上には、それぞれ4枚のベルトブライからなるベルト層4aお

3

よび4bを配置し、これらの外側にトレッド5を設ける。このトレッド5には、その路面の幅方向中央部をタイヤ径方向内側に窪ませて成る環状凹部6を設け、また必要に応じて周溝7などを設ける。なお、符号8aおよび8bは、ビード部補強層である。

【0011】この発明においては、上記フープ材3に、30g/d以上の強度を有するポリパラフェニレンベンゾビスチアゾール（以下、PBTと示す）またはポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール（以下、PBOと示す）の繊維コードを用いることを特徴とする。すなわち、フープ材3のタイヤ径方向内側のセパレーションを抑制するために、フープ材3の曲げ剛性を小さくするには、コード自体の曲げ剛性を低くすることおよびフープ材の断面積を小さくすることが有効である。従って、曲げ剛性の低いコードを用いることは勿論であるが、フープ材の断面積を小さくしてもフープ材に必要な強度を保持できるコードを用いること、換言すると強度の高いコードを用いることが、肝要になる。このような必要条件は、30g/d以上の強度を有するPBTまたはPBOの繊維コードによって、有利に達成される。

【0012】また、上記の構造になるタイヤの回転軸を通る断面において、図2に示すように、カーカス1の輪郭線を、カーカス1の山1aおよび1bをそれぞれクラウン部とし、このクラウン部および既存のサイドウォールを含む単一タイヤT<sub>1</sub>およびT<sub>2</sub>をそれぞれ想定したとき、環状凹部6を挟んで隣接する各想定タイヤT<sub>1</sub>およびT<sub>2</sub>のカーカス輪郭線が、環状凹部6のタイヤ径方向内側で相互に交差または接して、交点P<sub>1</sub>およびP<sub>2</sub>または接点を有する、形状に規制することによって、フープ材3のタイヤ径方向内側でのセパレーションの抑制を助長することができる。

【0013】次に、この発明に従うカーカス1の輪郭線形状をより具体的に示す。まず、カーカス1の輪郭線形状を決定するのに想定する想定タイヤについて、カーカス1の片側の山1aをクラウン部とする想定タイヤT<sub>1</sub>を例に説明する。すなわち、フープ材3によって縮径されたカーカス1の中央部分の変曲点Aからサイドウォール側に引いたタイヤ回転軸と平行な直線L<sub>1</sub>とカーカス1との交点をBとし、直線L<sub>1</sub>上の線分ABの中点を通りタイヤ回転軸と垂直をなす直線L<sub>2</sub>を定める。一方、カーカス1が最大幅となる点Cを通りタイヤ回転軸と垂直をなす直線L<sub>3</sub>を定め、この直線L<sub>2</sub>と直線L<sub>3</sub>との最短距離wを求める。次いで、直線L<sub>2</sub>から直線L<sub>3</sub>とは逆側に距離w離れた位置に、タイヤ回転軸と垂直をなす直線L<sub>4</sub>を引く。さらに、上記の変曲点Aを起点として、上記点Bから既存のカーカス1のサイドウォール部にわたる形状と線対称をなす形状で延びて直線L<sub>4</sub>を接線とする、仮想カーカスラインCL<sub>1</sub>を想定する。そして、この仮想カーカスラインCL<sub>1</sub>から山1aを介して既存のカーカス1のサイドウォール部へ至るラインを、想定

4

タイヤT<sub>2</sub>のカーカス輪郭線と定義した。

【0014】同様に、想定タイヤT<sub>2</sub>についてもカーカス輪郭線を求めることができ（図2に示した項目と同義のものに「'」を付して示す）、求めた仮想カーカスラインCL<sub>2</sub>と想定タイヤT<sub>1</sub>の仮想カーカスラインCL<sub>1</sub>とが、環状凹部6のタイヤ径方向内側で相互に交差または接する形状に、カーカス1の輪郭線を規制する。

【0015】

【作用】従来、スチールコードで構成していたフープ材の曲げ剛性を低下するには、スチールコードよりもコードを構成するフィラメントの径の小さいナイロン、ポリエステルまたはアラミド等の有機繊維コードを使用することが有効であるが、これら有機繊維コードは、スチールコードに比べて、単位断面積当たりの強度が低いため、フープ材に必要とされる強度を付与するには、そのコード本数は増加する。すると、当然フープ材の断面積が増加して、フープ材の曲げ剛性は低下されないため、結果として、セパレーションを抑制することは難しくなる。

【0016】そこで、発明者らはフープ材の曲げ剛性を低下する手法について鋭意検討したところ、フープ材に用いるコード自体の曲げ剛性を低下すること、さらにフープ材の断面積を小さくするためにコード自体の強度を高めることが、有効であることを見出した。すなわち、フープ材に、30g/d以上の強度を有するPBTまたはPBOの繊維コードを用いることによって、スチールコードに匹敵する強度が得られるとともに、コードを構成するフィラメントの径はスチールコードに比べて大幅に小さくなり、フープ材の曲げ剛性は低下され、セパレーションを抑制することが可能になる。さらに、環状凹部にカット傷を受けて、そこから水分が侵入したとしても、腐食することがないため、腐食によるコード切れやセパレーションを回避し得る。

【0017】ここで、PBTまたはPBOの繊維コードを用いるに当たり、下記式(1)で定義される撚り係数N<sub>t</sub>を、 $0.28 < N_t < 0.60$ の範囲にすることが好ましい。

$$【数1】 N_t = N \times (0.139 T d / 2 \rho)^{1/2} \times 10^{-3}$$

ここで Nはコード10cm当たりの撚り回数

Tdはコードの総デニール数

$\rho$ は上記PBT及びPBOの密度(g/cm<sup>3</sup>)

なぜなら、N<sub>t</sub>が0.28以下では、コードの軸とフィラメントとのなす角度が小さ過ぎて、コード屈曲時にフィラメントに過大な歪みが生じ易く、フープ材としての耐疲労性が維持できない。一方N<sub>t</sub>が0.60をこえると、コードの軸とフィラメントとのなす角度が大きくなり過ぎて、コードとしての強度および弾性係数が低下し、カーカス形状を維持することが難しくなる。

【0018】また、上記の高密度のPBTまたはPBOの繊維を製造するには、PBTまたはPBOをポリリン酸またはメタンスルホン酸に溶解して溶液を紡出し、空気層を経

由して水系凝固液中に通す、いわゆるゲル紡糸の製造方法が有利に適合する。紡糸後は、洗浄してから、乾燥、次いで張力下処理を施し、目標とする弾性率および強度に調整する。

【0019】さらに、この発明では、カーカス輪郭線を、図2に示したように、上記した各想定タイヤのカーカス輪郭線が環状凹部のタイヤ径方向内側で相互に交差する形状とすることによって、従来はフープ材が負担していた、フープ材およびその近傍に加わる周方向の引張り応力を、その両側のベルト層で負担することが可能になり、実質的にはフープ材およびその近傍に加わる周方向の引張り応力を緩和することになる。なぜなら、仮想カーカスラインをよりへん平な形状に保つためには、各カーカスラインのクラウン部の拘束力を強めることが必要であり、これによって両側のベルト層の引張り応力負担は増加する。すると、クラウン部のフープ材近傍のカーカスラインにおける、変曲点での接線の傾きは、よりタイヤ回転軸（水平線）に近づき、従ってカーカスに働く張力のタイヤ径方向成分は減少し、フープ材をタイヤ径方向外側に拡大しようとする力は減少するため、フープ材に加わる周方向の引張り応力は低減される。従って、フープ材の周方向剛性をそれほど高くしなくても、この種タイヤを重荷重用に供することができ、フープ材の周方向剛性の上昇に伴って発生する、フープ材付近のセパレーションを回避し得る。

【0020】ここで、想定タイヤT<sub>1</sub>の仮想カーカスラインCL<sub>1</sub>と想定タイヤT<sub>2</sub>の仮想カーカスラインCL<sub>2</sub>とを交差させるに当たり、両者のオーバーラップ量、具体的には図2に示した直線L<sub>1</sub>およびL<sub>2</sub>の間距離は、カーカス1の最大幅（直線L<sub>1</sub>およびL<sub>2</sub>の間距離）の1/4以下とすることが望ましい。なぜなら、オーバーラップ量がカーカス1の最大幅の1/4をこえると、カーカスの各山のクラウン部での曲率が小さくなり過ぎて、縮径されたカーカス中央部分の各山の頂点からの縮径量が小さくなり、フープ材の外側の環状凹部に、排水のための十分な深さを付与することが不可能になり、特にトレッド踏面の磨耗末期でのウェット特性が著しく劣化する、おそれがある。

【0021】次に、フープ材は、PBTまたはPBOの繊維コードを、周方向にスパイラル状に巻き付けるか、または周方向に小さな角度で傾斜する配置のコードを互いに交差する向きで重ねたバイアス積層の補強材とすることが好ましい。

【0022】また、ベルト層は、通常のタイヤのように、トレッドの全幅にわたって連続させずに、環状凹部を境に分割配置することが好ましい。すなわち、トラック・バス用タイヤなどの高内圧で使用されるタイヤでは、乗用車用タイヤに比べて、ベルト層の層数が多くか

つタイヤ外径も大きいので、カーカスクラウン部の最大径と最小径との差は極めて大きい。従って、ベルト層をトレッドの全幅にわたって連続させると、ベルト層は大きく起伏した状態で配置され、タイヤ製造時にあっては、環状凹部近傍で補強コードの配置乱れが生じ易くなり、この部分がタイヤの長期使用における、セパレーションの核となる、おそれがある。なお、多層のベルトを配置する場合に、そのうちの1層を路面から受ける外傷に対する保護層として、トレッドの全幅にわたって連続させることは可能である。

【0023】

【実施例】図1に示した構造に従う、サイズ385/65 R22.5の空気入りラジアルタイヤ（発明タイヤ1）を試作した。フープ材には、1500 d/3のPBO 繊維コード（撚り数：32×32、コード強度：145 kg/本）を29本/50mmで打ち込んだ6.9 mm幅のリボン状のゴム引き布を、周方向にスパイラル状に9層に巻き付けて設けた。

【0024】また、比較として、同様のタイヤにおけるフープ材に、コード強度：145 kg/本のスチールコードを同様に打込んだリボン状のゴム引き布を、周方向にスパイラル状に9層に巻き付けて設けたものも、比較タイヤとして試作した。

【0025】さらに、図2に示した構造に従うタイヤのフープ材に、上記と同様のPBO 繊維コードからなるリボン状のゴム引き布を、周方向にスパイラル状に6層に巻き付けて設けたものも、発明タイヤ2として試作した。

【0026】なお、図1に示した構造のタイヤの、規定リムに組込み内圧：0.5kgf/cm<sup>2</sup>を充填した状態における、カーカス1の輪郭線は、線分AB：152 mmおよびw：87mmで、また同様に図2に示した構造のタイヤにおける、カーカス1の輪郭線は、線分AB：155 mmおよびw：97mmで、かつ想定タイヤ間のオーバーラップ量は24 mm（カーカス最大幅：363 mm）とした。またいずれの場合も、環状凹部6は、開口幅：43mmおよび深さ：27mmで、トレッド踏面の幅方向中心に設けた。

【0027】かくして得られた供試タイヤに、内圧：9.0kgf/cm<sup>2</sup>を充填した後、荷重：5400kgを負荷しながらドラム試験に供し、速度60km/hで走行させて、フープ材付近にセパレーションが発生するまでの走行距離を測定した。ここで、内圧：9.0kgf/cm<sup>2</sup>を充填後のカーカスラインは、内圧：0.5kgf/cm<sup>2</sup>充填状態と同等であり、環状凹部は高内圧充填後も所定形状に維持された。これらの測定結果を、比較タイヤでの走行距離を100としたときの指数で、表1に示すように、発明タイヤでは、セパレーションの発生が厳しく抑制されたことが確認された。

【0028】

【表1】

	走行距離(指数)	タイヤ構造
発明タイヤ1	125	図1
発明タイヤ2	190	図2
比較タイヤ	100	図1

【0029】なお、上記の発明タイヤ2においては、タイヤの使用前の低内圧状態と使用中の高内圧状態とで、カーカス形状は同等であったが、これが変化する場合は、少なくとも使用中の高内圧状態でのカーカス形状が、この発明に従うことが肝要である。また、この発明ではカーカスのクラウン部が2つの山に区画されるタイヤを対象としているが、技術的または性能的にクラウン部が3つ以上の山に区画されるタイヤの製造が可能であるならば、その場合もこの発明のカーカス輪郭線は有意義である。

【0030】

【発明の効果】この発明によれば、排水性能の優れた環状凹部を有する空気入りタイヤの重荷重用タイヤへの適用を阻んでいた、環状凹部のタイヤ径方向内側でのセパレーションを有利に回避でき、従って重荷重用タイヤの排水性能を格段に向上し得る。

【図面の簡単な説明】

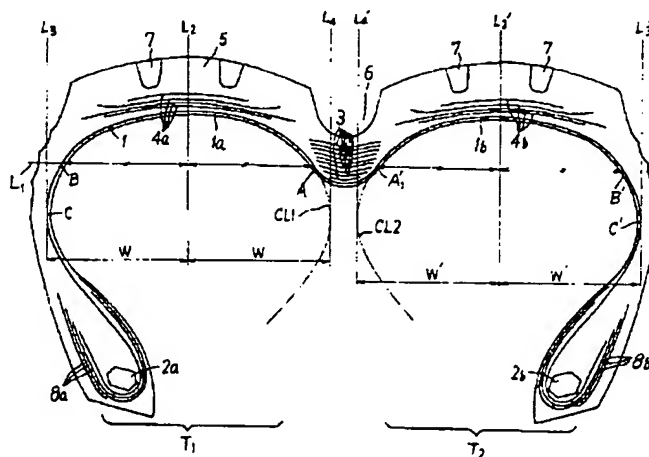
【図1】この発明に従うタイヤのトレッド幅方向断面図である。

【図2】この発明に従うタイヤのトレッド幅方向断面図である。

【符号の説明】

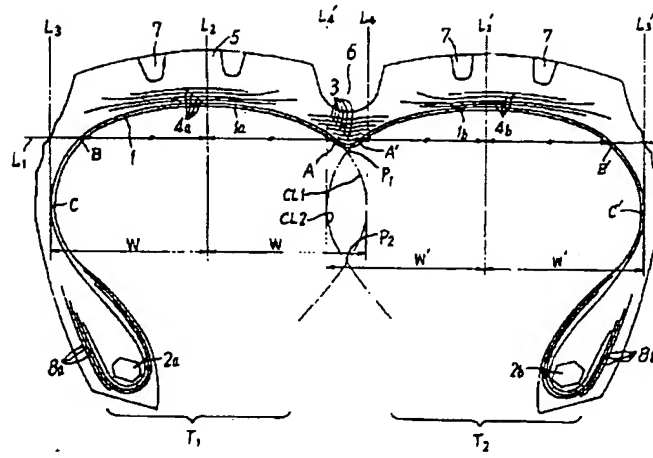
- 1 カーカス
- 1a, 1b 山
- 2a, 2b ビードコア
- 3 フープ材
- 4a, 4b ベルト層
- 5 トレッド
- 6 環状凹部
- 7 周溝
- 8a, 8b ビード部補強層

【図1】



BEST AVAILABLE COPY

【図2】



BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**